

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 195 10 294 A 1

(51) Int. Cl. 6:  
A 61 C 8/00

DE 195 10 294 A 1

(21) Aktenzeichen: 195 10 294.0  
(22) Anmeldetag: 22. 3. 95  
(23) Offenlegungstag: 2. 10. 96

(71) Anmelder:  
Bannuscher, Ralf, 45139 Essen, DE

(74) Vertreter:  
Spalthoff und Kollegen, 45131 Essen

(72) Erfinder:  
gleich Anmelder

(56) Entgegenhaltungen:  
DE 43 28 490 A1  
AT 39 24 128  
»Zahnärztliche Praxis«, H. 7 + 8/1994, S. 227-232;  
»ZWR«, 104.Jg., 1995, Nr.4, S.242-250;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- (52) Verfahren zur Herstellung einer Operationsschablone für eine implantologische Operation, Vorrichtung zur Herstellung einer Operationsschablone für eine implantologische Operation und Operationsschablone für eine implantologische Operation
- (57) Bei einem Verfahren zur Herstellung einer Operationsschablone für eine implantologische Operation zur Installierung von Implantaten im Ober- und/oder Unterkiefer werden eine dreidimensionale Modellgeometrie des Mund- bzw. Kieferbereichs und ein Röntgenbild desselben digital und schädelbezüglich des Patienten in einen Computer eingegeben. Die Grundstatiken sowohl des Ober- als auch des Unterkiefers werden erfaßt. Für zu ersetzende Stützonen vorgesehene Regionen werden markiert und in das Röntgenbild übertragen. Eine optimierte Implantatposition wird mit einem vorhandenen vertikalen Knochenangebot verglichen. Gemäß einer Abstimmung zwischen der optimierten Implantatposition und dem vorhandenen vertikalen Knochenangebot werden Referenzpunkte im Röntgenbild definiert. Eine die Referenzpunkte berücksichtigende transversale Röntgenschnittbildaufnahme wird digital und schädelbezüglich des Patienten in den Computer eingegeben. Für die Operation wesentliche Winkel und anatomische Gegebenheiten werden bemäßt, bewertet und durch Echtwerte dargestellt. Die Echtwerte werden auf die Operationsschablone übertragen.

DE 195 10 294 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung einer Operationsschablone für eine implantologische Operation zur Installierung von Implantaten im Ober- und/oder Unterkiefer, auf eine Vorrichtung zur Herstellung einer derartigen Operationsschablone und auf eine derartige Operationsschablone.

Bislang müssen die unmittelbar oder mittelbar an einer derartigen implantologischen Operation Beteiligten, nämlich der Kieferchirurg, der Zahnarzt und der Zahntechniker, jeweils durch eigene Erfahrungen Konstruktionen und Verarbeitungstechniken erarbeiten. Die derzeitige implantologische Planung für eine derartige Operation kann nur als "erstmaligendgültig" bezeichnet werden.

Ein bedeutender Bestandteil der Implantatstatik ist der objektive Standsicherheitsnachweis, und zwar bezogen auf das bestehende Knochenangebot und bezogen auf die zu rekonstruierende Okklusion. Wenn gemäß dem Stand der Technik implantatgetragene Konstruktionen erstellt werden, muß sich der Behandler auf seine praktische Erfahrung und auf sein "statisches Gefühl" verlassen. Dies hat zur Folge, daß sich mit einer derartigen Operation befaßte Personen ohne vorherige ganzheitliche Diagnostik an kühne Konstruktionen heranwagen.

In der Implantatprothetik sind statische Gesetzmäßigkeiten von entscheidender Wichtigkeit, da die taktile Sensibilität des Parodonts teilweise oder ganz verloren gegangen ist und der Patient sich auf ein absolutes statisches Gleichgewicht seiner prosthetischen Konstruktion verlassen muß, wobei ein derartiges absolutes statisches Gleichgewicht dann vorliegt, wenn die auftretenden Kräfte gleich groß und auf der gleichen Wirkungslinie einander entgegengesetzt sind.

Jeder Teil des gesamten Kausystems hat seine spezifische, wichtige Funktion. Wird eine Funktion bei der prosthetischen Versorgung oder werden die im Kausystem ablaufenden Bewegungsabläufe nicht richtig dargestellt, können folgenschwere Schäden auf die gesamte Kausystemfunktion übergreifen.

Werden demgemäß bereits in der Planungsphase wesentliche Parameter nicht oder nicht ausreichend berücksichtigt, können sich Kräfte freisetzen, die ungewöhnliche elastische Deformationen und Belastungsspannungen in Gang setzen, die zunächst nicht mehr physiologisch geregelt werden können. Das Kausystem steuert dann in ein Ungleichgewicht, welches zu Änderungen der okklusalen Beziehungen führt, bis schließlich ein labiles Gleichgewicht erreicht ist, das dann gewisse pathologische Symptome zeigt.

Die bei einer derartigen implantologischen Operation ablaufenden Verfahrensschritte, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind, laufen zwischen Zahnarzt, Zahntechniker und Kieferchirurg etwa wie folgt ab: Nach der allgemeinmedizinischen und implantspezifischen Abklärung der Patientensituation durch den Zahnarzt beginnt die Zusammenarbeit zwischen Zahnarzt und Zahntechniker. Die vom Zahnarzt angefertigten Situationsabdrücke werden vom Zahntechniker zweimal ausgegossen.

Mit Hilfe eines sog. WAX-UP, wobei es sich um mit sehr großem Zeitaufwand hergestellte, in Wachs modellierte Zähne handelt, auf den einartikulierten Studienmodellen läßt sich die aus prosthetischer Sicht optimale Position des Implantats bzw. der Implantate festlegen. Des weiteren kann hiermit im weiteren Verlauf der Ar-

beit das angestrebte ästhetische Ziel mit dem erreichten verglichen werden.

Als nächstes wird eine Tiefziehschiene auf Kunststoffbasis angefertigt. In der geplanten Implantatregion werden Metallkugeln mit definiertem Durchmesser aufgeklebt. Mit dieser Röntgenschablone wird eine Röntgen-Panoramaaufnahme angefertigt, womit dann das vertikale Knochenangebot bzw. die Knochenhöhe ermittelt werden kann.

Das zweite Studienmodell wird nun an der Implantatposition seitlich aufgesägt. Die vom Zahnarzt durchgeführte Schleimhautdickenmessung wird auf die Schnitte übertragen, und somit können der Implantatdurchmesser und die Achsenrichtung optisch und ohne definierten Winkel geplant werden. Mit diesen Informationen kann eine Bohrschablone, bei der es sich um eine einfach aufgesetzte Hülse ohne vorgegebenen definierten Winkel handelt, erstellt werden, die dem Behandler ein Übertragen der Implantatrichtung vom Gipsmodell auf die klinische Mundsituation ermöglicht.

Diese vorstehend geschilderte Vorgehensweise führt zu den eingangs genannten Schwierigkeiten und Nachteilen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von dem vorstehend geschilderten Stand der Technik ein Verfahren zur Herstellung einer Operationsschablone für eine implantologische Operation zur Installierung von Implantaten im Ober- und/oder Unterkiefer zu schaffen, bei deren Anwendung allen Ansprüchen des Patienten sowie der an der implantologischen Operation beteiligten Personen hinsichtlich Funktion, Dauerhaftigkeit und Ästhetik entsprochen werden kann. Hierbei soll gewährleistet sein, daß die implantologische Operationsplanung und das Herstellungsverfahren den gesamten Aufbau und die statischen Gesetzmäßigkeiten des Kausystems berücksichtigt. Es soll berücksichtigt werden, daß die symmetrische Anordnung der Implantate in horizontaler wie auch in transversaler Ausrichtung von großer Bedeutung ist. Des Weiteren soll bei dem erfindungsgemäß Verfahren gewährleistet sein, daß nicht nur die Region, die für ein Implantat vorgesehen ist, sondern alle Elemente des gesamten Kausystems funktionell-harmonisch aufeinander abgestimmt sind, wobei ein einzelnes Element der Okklusion dabei nicht vorherrschen oder ein anderes Element fehlsteuern darf.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zur Herstellung einer Operationsschablone für eine implantologische Operation zur Installierung von Implantaten im Ober- und/oder Unterkiefer gelöst, bei dem eine dreidimensionale Modellgeometrie des Mund- bzw. Kieferbereichs und ein Röntgenbild desselben digital und schädelbezüglich des Patienten in einen Computer eingegeben werden, die Grundstatiken sowohl des Ober- als auch des Unterkiefers erfaßt werden, für zu ersetzende Stützonen vorgesehene Regionen markiert und in das Röntgenbild übertragen werden, eine optimierte Implantatposition mit einem vorhandenen vertikalen Knochenangebot verglichen wird, gemäß einer Abstimmung zwischen der optimierten Implantatposition und dem vorhandenen vertikalen Knochenangebot Referenzpunkte im Röntgenbild definiert werden, eine die Referenzpunkte berücksichtigende transversale Röntgenschattenaufnahme digital und schädelbezüglich des Patienten in den Computer eingegeben wird, für die Operation wesentliche Winkel und anatomische Gegebenheiten bemäßt, bewertet und durch Echtwerte dargestellt werden und die Echtwerte auf die Opera-

tionsschablone übertragen werden.

Eine Vorrichtung zur Herstellung einer derartigen Operationsschablone für eine implantologische Operation zur Installierung von Implantaten im Ober- und/oder Unterkiefer hat einen Grundrahmen, eine erste Schwenkplattform, die mittels einer ersten horizontalen Schwenkachse mit dem Grundrahmen verbunden und um die erste horizontale Schwenkachse in bezug auf den Grundrahmen schwenkbar ist, eine zweite Schwenkplattform, die mittels einer zweiten, zur ersten rechtwinklig angeordneten und in bezug auf den Grundrahmen unverschwenkter Position der ersten Schwenkplattform horizontalen Schwenkachse mit der ersten Schwenkplattform verbunden und um die zweite Schwenkachse in bezug auf die erste Schwenkplattform schwenkbar ist, eine Montagefläche, die auf der zweiten Schwenkplattform um einen Mittelpunkt drehbar angeordnet und zur fixierten Lagerung einer dreidimensionalen Modellgeometrie ausgerichtet ist, und eine Bohrvorrichtung, deren Bohrachse in bezug auf die Horizontalebene des Grundrahmens in vertikaler Richtung fixiert aber parallel verschieblich ist.

Bei einer Operationsschablone für eine implantologische Operation zur Installierung von Implantaten im Ober- und/oder Unterkiefer sind zum Ansetzen einer Bohrvorrichtung bei der implantologischen Operation vorgesehene Bohrungsoffnungsflächen und Bohrungswinkel so angeordnet, daß sie in bezug auf eine optimierte Implantatposition und ein vorhandenes vertikales Knochenangebot unter Zugrundelegung einer dreidimensionalen Modellgeometrie des Mund- bzw. Kieferbereichs und eines Röntgenbilds desselben abgestimmt sind.

Mittels des erfundungsgemäßen Verfahrens, der Vorrichtung und der Operationsschablone ist es möglich, die gesamte Implantologie-, Therapie- und Operationsplanung auf wissenschaftlicher Grundlage patienten- und problemsorientiert durchzuführen, indem ganzheitliche Planungsergebnisse exakt klinisch umsetzbar gemacht werden. Erfundungsgemäß ist es möglich, einheitliche Standards in der Implantologie, Therapie- und Operationsplanung zu schaffen und zugleich ein Kommunikations- und Verfahrenskonzept anzubieten, mit dem neue medizinische Dentaltechnologien systematisch organisiert eingesetzt werden können. Dem Anwender wird bei der Strukturierung seiner implantologischen Therapie- und Operationsplanung eine Hilfe gegeben, die mehr und mehr zu einem Kommunikations- und Verfahrenskonzept wird. Bei Anwendung des erfundungsgemäßen Verfahrens kann die Qualität einer durchgeföhrten implantologischen Operation besser geprüft und gesichert werden. Die Definition der Implantatposition und das Okklusionskonzept bzw. die ganzheitliche implantologische Therapie- und Operationsplanung können optimiert werden. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß ganzheitliche restaurative Zahnheilkunde bereits im Stadium der Diagnostik mit einer entsprechenden Dokumentation beginnt, wobei alle notwendigen Parameter schon in die Planungsphase einbezogen werden können. Sofern bei klinischen Fällen Implantate neu vorgesehen bzw. bereits vorhanden sind, werden die vom Kieferchirurgen bzw. Zahntechniker unter Berücksichtigung der anatomischen Strukturen vorgegebenen Regionen bzw. die vorhandenen Implantatpositionen in die biostatisch-prothetischen Berechnungen für die prothetische Versorgung in Form von präimplantologischer Planung einbezogen.

Bei der erfundungsgemäßen Vorgehensweise ist es

möglich, die Ergebnisse der implantologischen Therapie- und Operationsplanung in einer zwei- und dreidimensionalen Betrachtung darzustellen. Bekannte, aber bislang nicht simulierbare Bewegungsabläufe des Kiefergelenks, nämlich Artikulationsbewegungen, können dreidimensional sichtbar gemacht und ausgewertet werden.

Zur funktionellen Gestaltung der implantologisch-prothetischen Planung kann die gesamte Okklusionsstruktur erfaßt und können möglichst alle notwendigen Parameter miteinander verbunden werden. Die anzustrebende statische Okklusion kann mit dem Knochenangebot zu einer statischen Einheit kombiniert werden. Da die Statik des Alveolarfortsatzes bzw. der Standsicherheitsnachweis mit der gewünschten prosthetischen Versorgung in Übereinstimmung gebracht werden kann, kann die chirurgische Operationsplanung erfolgen. Die ermittelten Daten können mit der Operationsschablone in die klinische Situation präoperativ übertragen werden, so daß die geplanten Definitionen mit ihren Referenzpunkten ihre endgültige Position erhalten.

Mit der erfundungsgemäßen Vorgehensweise ergeben sich auch bei Patienten mit tumorgeschiädigten Kieferregionen erhebliche Qualitätsverbesserungen der zahnmedizinisch-chirurgischen Leistung.

Die bereits erwähnten statischen Parameter können in einer dreidimensionalen Computersimulation erfaßt und grafisch dargestellt werden; hierdurch können Aufschlüsse von individuellen Interferenzmustern erkannt und ggf. therapeutisch verändert oder ausgeglichen werden.

Erst durch das erfundungsgemäße Zusammenfügen verschiedener Modellierungselemente wird das Kausystemverhalten tatsächlich erkennbar. Die Simulationsergebnisse tragen wesentlich dazu bei, die Kenntnisse über weitere Maßnahmen zu vertiefen und Behandlungsentscheidungen qualifiziert vorzubereiten.

Die digitale Simulation einzelner Arbeitsschritte ermöglicht neue Arbeitsweisen des technischen Umsetzens und verdeutlicht Lösungswege in der Planung. Sie können mit sehr geringem Aufwand vor ihrer physischen Realisierung am topografischen Modell überprüft und optimiert werden. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang auch die ganzheitliche Betrachtung der implantologischen Therapie- und Operationsplanung, die von der Datenübernahme, z. B. von transversalen Schichtaufnahmen, über die Analyse, Strukturierung, Dimensionierung bis zur Verifizierung, d. h. bis zur Operationsschablone, vorgenommen werden kann. Die Computer-Simulation bringt den Nachweis der optimierten Integration geplanter Implantate und prothetischer Lösungen und Notwendigkeiten.

Die Besonderheit der erfundungsgemäßen Vorgehensweise im Sinne einer tatsächlichen implantologischen Therapie- und Operationsplanung ist weiterhin, daß die notwendige Planung tatsächlich realisiert wird; dies geschieht auf wesentlich besserer Grundlage, da alle erforderlichen Parameter in ihrer Gesamtheit und die Interessen aller Beteiligten in einem zusammenhängenden biostatischen System berücksichtigt werden können. Die unter Einbeziehung aller notwendigen Parameter ermittelten optimierten Implantatpositionen einschließlich der Winkel mit den dafür notwendigen Referenzpunkten werden auf die Operationsschablone bzw. den Transponder übertragen.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung einer Operationsschablone für eine implantologische Operation in Ruhestellung;

Fig. 2 eine Darstellung der aus der Ruhestellung verschwenkten Schwenkplattformen der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung wobei aus Einfachheitsgründen die Montageflächen der Vorrichtung nicht dargestellt sind; und

Fig. 3 eine Ansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 2 aus Richtung des Pfeils A.

Kerngedanke der vorliegenden Erfindung ist das Zusammenführen der Röntgendiagnostik und der Modell- bzw. der Mundsituation des Patienten. Nach der allgemeinmedizinischen implantspezifischen Abklärung der Mundsituation des Patienten durch den Zahnarzt werden die vom Zahnarzt angefertigten der Mundsituation des Patienten entsprechenden Abdrücke vom Zahntechniker einmal ausgegossen. Die so erhaltenen Gipsmodelle werden mit Hilfe eines Registrierbogens vom Kopf des Patienten in dreidimensionale Relation in ein schädelbezogenes Simulationsgerät übertragen. Zugleich wird vom Patienten ein Röntgenbild in Form eines Orthopantomogramms angefertigt.

Die dreidimensionalen Gipsmodelle und das Röntgenbild werden nun durch digitale Übertragung in einen Computer schädelbezüglich des Patienten eingegeben. Durch Erfassen der Grundstatiken sowohl des Ober- als auch des Unterkiefers werden symmetrisch, nach den Regeln der Parallelstatik, Kraftfelder und Funktionsfelder dargestellt. Diejenigen Regionen, die für die zu ersetzenden Stützonen vorgesehen sind, werden durch statische Meßpunkte bzw. Okklusionsreliefs der Zähne markiert. Gleichzeitig werden diese Bereiche in das Röntgenbild übertragen, wodurch ein sofortiger Vergleich zwischen der optimalen Zahnposition und dem vorhandenen vertikalen Knochenangebot, d. h. den Knochenhöhlen des Operationsfeldes des Implantats, vorgenommen wird. Nach Abstimmung der Positionen werden Referenzpunkte im Röntgenbild definiert. Diese Referenzpunkte sind zugleich die Vorgabe für eine transversale Röntgenschnittbilddaufnahme. Die Informationen über den Verlauf von Nervenkanälen und anatomischen Gegebenheiten des Kiefers werden transparent und quantitativ dargestellt.

Das transversale Röntgenschnittbild wird ebenfalls digitalisiert und ergänzt nun die gesamte Planung in dreidimensionalen Ebenen. Erst jetzt lassen sich Winkel und anatomische Gegebenheiten objektiv bemaßen und bewerten. Der wesentliche Vorteil der erfindungsgemäßen Verfahrensweise liegt im Zusammenführen aller wichtigen Informationen und Parameter für implantologische Operationsplanungen. Nur durch die räumliche Zuordnung im Computer werden erstmalig Winkel, die primär für eine Implantation wichtig sind, durch Echtwerte dargestellt.

Die Daten dieser Ebenen werden auf einen Transponder bzw. eine Operationsschablone übertragen.

Eine derartige Vorrichtung bzw. ein derartiges Übertragungsgerät ist in den Fig. 1 und 3 dargestellt.

Das Gerät hat einen Grundrahmen 1, mit dem mittels einer ersten Schwenkachse 2 eine erste Schwenkplattform 3 verbunden ist. Die erste Schwenkplattform 3 ist um die erste Schwenkachse 2 in bezug auf den Grundrahmen 1 schwenkbar, wie sich aus den Fig. 2 und 3 ergibt.

An einer zur ersten Schwenkachse 2 senkrechten Kante der ersten Schwenkplattform 3 ist letztere mit

einer zweiten Schwenkachse 4 ausgerüstet, um die herum eine zweite Schwenkplattform 5 in bezug auf die erste Schwenkplattform 3 schwenkbar ist. In den Fig. 2 und 3 ist die zweite Schwenkplattform 5 in einer in bezug zur ersten Schwenkplattform verschwenkten Position dargestellt.

Auf der Oberseite der zweiten Schwenkplattform 5 sitzt eine Montageeinrichtung, die aus einer Basiseinheit 6 und einer Montagefläche 7 besteht, wobei die Montagefläche 7 um die Basiseinheit 6 bzw. um den Mittelpunkt der Basiseinheit 6 herum drehbar ist. Die Montagefläche 7 ist so ausgerüstet, daß auf ihr eine dreidimensionale Modellgeometrie eines Unterkiefers bzw. eines Oberkiefers gehalten werden kann.

Zu der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. zu dem erfindungsgemäßen Übertragungsgerät gehört noch eine Bohrvorrichtung 8, von der in Fig. 1 lediglich die Bohrerachse dargestellt ist. Die Bohrerachse der Bohrvorrichtung 8 ist jeweils in Vertikalrichtung angeordnet, sie ist jedoch parallel verschiebbar. Die Modellgeometrie kann auf der Montagefläche 7 um die beiden Schwenkachsen 2 bzw. 4 geschwenkt werden und beliebige Winkelpositionen einnehmen. Des Weiteren kann die Montagefläche 7 um den Mittelpunkt der Basiseinheit 6 gedreht werden, so daß jedweder durch die Zusammenführung der dreidimensionalen Modellgeometrie und des Röntgenbilds des Mund- bzw. Kieferbereichs des Patienten ermittelte Winkel auf einer auf der dreidimensionalen Modellgeometrie angeordneten Operationsschablone angefertigt werden kann. Nachdem an der Operationsschablone die Bohrungen hinsichtlich ihrer Bohrungsoffnungsflächen und ihrer Bohrungswinkel ausgeführt sind, wird diese aus der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Vorrichtung entnommen und kann dann bei der Operation im Mundbereich des Patienten verwendet werden.

In den Fig. 2 und 3 sind aus Einfachheitsgründen die Basiseinheit 6, die Montagefläche 7 und die Bohrvorrichtung 8 nicht dargestellt.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Operationsschablone für eine implantologische Operation zur Installierung von Implantaten im Ober- und/oder Unterkiefer, bei dem eine dreidimensionale Modellgeometrie des Mund- bzw. Kieferbereichs und ein Röntgenbild desselben digital und schädelbezüglich des Patienten in einen Computer eingegeben werden, die Grundstatiken sowohl des Ober- als auch des Unterkiefers erfaßt werden, für zu ersetzende Stützonen vorgesehene Regionen markiert und in das Röntgenbild übertragen werden, eine optimierte Implantatposition mit einem vorhandenen vertikalen Knochenangebot verglichen wird, gemäß einer Abstimmung zwischen der optimierten Implantatposition und dem vorhandenen vertikalen Knochenangebot Referenzpunkte im Röntgenbild definiert werden, eine die Referenzpunkte berücksichtigende transversale Röntgenschnittbilddaufnahme digital und schädelbezüglich des Patienten in den Computer eingegeben wird, für die Operation wesentliche Winkel und anatomische Gegebenheiten bemaßt, bewertet und durch Echtwerte dargestellt werden und die Echtwerte auf die Operationsschablone übertragen werden.

2. Vorrichtung zur Herstellung einer Operationsschablone für eine implantologische Operation zur

Installierung von Implantaten im Ober- und/oder Unterkiefer, mit einem Grundrahmen (1), einer ersten Schwenkplattform (3), die mittels einer ersten horizontalen Schwenkachse (2) mit dem Grundrahmen (1) verbunden und um die erste horizontale Schwenkachse (2) in bezug auf den Grundrahmen (1) schwenkbar ist, einer zweiten Schwenkplattform (5), die mittels einer zweiten, zur ersten rechtwinklig angeordneten und in bezug auf den Grundrahmen (1) unverschwenkter Position der ersten Schwenkplattform (3) horizontalen Schwenkachse (4) mit der ersten Schwenkplattform (3) verbunden und um die zweite Schwenkachse (4) in bezug auf die erste Schwenkplattform (3) schwenkbar ist, einer Montagefläche (7), die auf der zweiten Schwenkplattform (5) um einen Mittelpunkt drehbar angeordnet und zur fixierten Lagerung einer dreidimensionalen Modellgeometrie ausgerüstet ist, und einer Bohrvorrichtung (8), deren Bohrachse in bezug auf die Horizontalebene des Grundrahmens (1) in vertikaler Richtung fixiert aber parallel verschieblich ist.

3. Operationsschablone für eine implantologische Operation zur Installierung von Implantaten im Ober- und/oder Unterkiefer, deren zum Ansetzen einer Bohrvorrichtung bei der implantologischen Operation vorgesehene Bohrungsöffnungsflächen und Bohrungswinkel so angeordnet sind, daß sie in bezug auf eine optimierte Implantatposition und ein vorhandenes vertikales Knochenangebot unter Zugrundelegung einer dreidimensionalen Modellgeometrie des Mund- bzw. Kieferbereichs und eines Röntgenbilds desselben abgestimmt sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

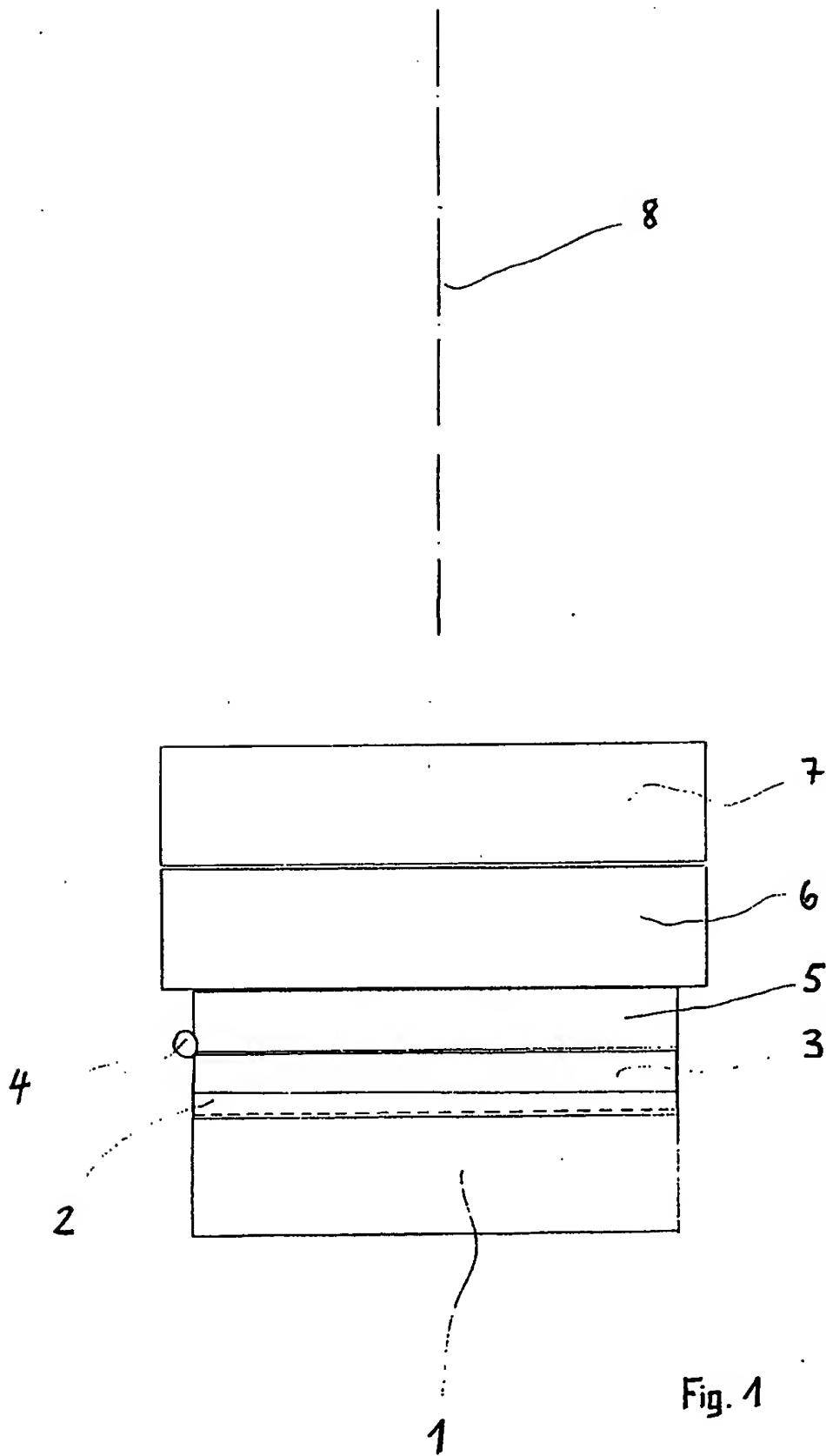
45

50

55

60

65



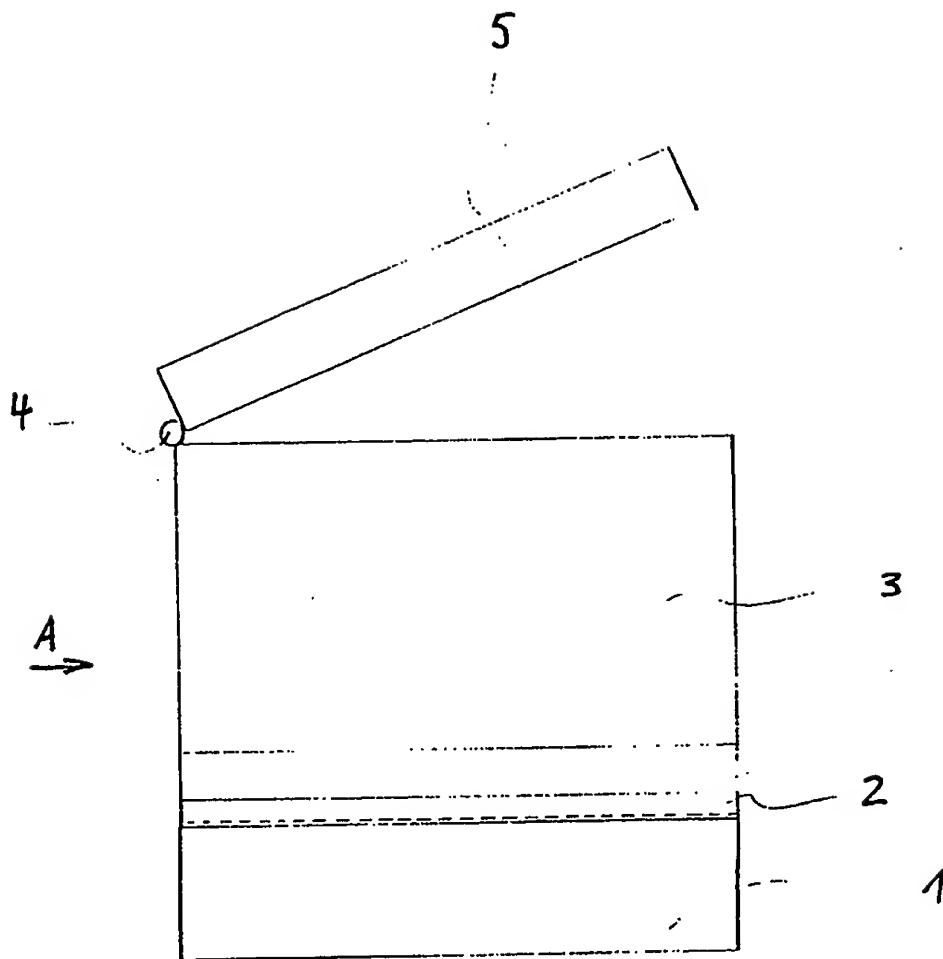


Fig. 2

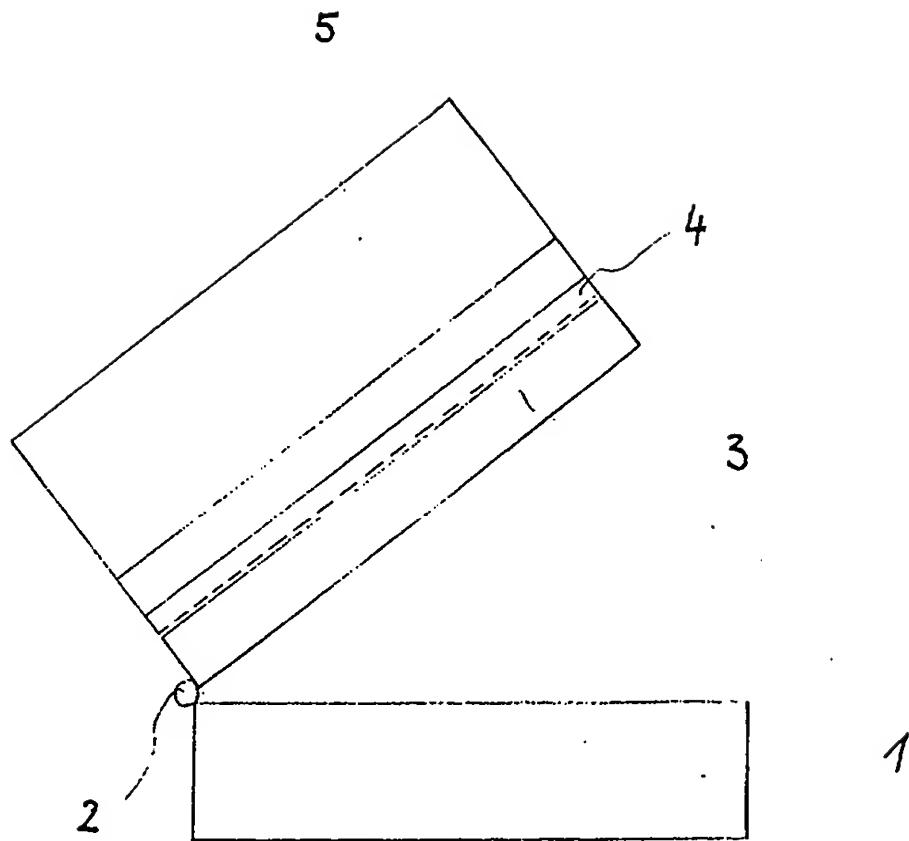


Fig. 3